

Requested document:	<a href="#">JP57164595 click here to view the pdf document</a>
---------------------	--

## Method and Apparatus for Making Printed Circuit Boards

Patent Number: ☐ [GB2091493](#)

Publication  
date: 1982-07-28

Inventor(s):

Applicant(s): GRACE W R & CO

Requested  
Patent: ☐ [JP57164595](#)

Application  
Number: GB19820001146 19820115

Priority Number  
(s): US19810225810 19810116

IPC  
Classification: H05K3/00; G03F7/26

EC  
Classification: [G03F7/027H](#), [G03F7/20A5](#), [H05K3/00N4](#)

Equivalents: AU557941, AU7926382, CA1158091, ☐ [DE3201577](#), ☐ [FR2498410](#), ☐ [GB2151519](#),  
☐ [GB2152861](#), ☐ [IT1196537](#), ☐ [NL8200133](#), PH19408, ☐ [SE459708](#),  
☐ [SE8200131](#), ZA8200044

---

### Abstract

Printed circuit boards are made by imaging a liquid polymer which has been coated onto the board. The imaging is accomplished while the polymer is wet with the photo tool in a close air gap relationship with the coated board. The uncured polymer which remains liquid is removed after imaging so that the board can be processed by etch resist, plate resist, or solder mask techniques. The cured polymer is removed by stripping with an alkaline solution. The apparatus consists of single station or multi- station equipment to carry out the unit operations of maintaining the board in a set position, coating with a liquid polymer, placing a photo tool in registration with the circuit board blank and in close relationship with the coating, and imaging the liquid polymer via the photo tool to cause areas of the coating to solidify and other areas to remain liquid.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—164595

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 05 K 3/06

G 03 C 5/00

G 03 F 7/00

7/20

識別記号

庁内整理番号

6465—5F

8205—2H

7267—2H

7267—2H

⑬ 公開 昭和57年(1982)10月9日

発明の数 8

審査請求 未請求

(全 31 頁)

## ⑭ プリント回路板の製造法および装置

⑮ 特 願 昭57—3546

⑯ 出 願 昭57(1982)1月14日

優先権主張 ⑰ 1981年1月16日 ⑱ 米国(US)

⑲ 225810

⑳ 発 明 者 フランシス・ジョン・レンドウ  
リックアメリカ合衆国マサチューセツ  
州01776サドバリイ・グリスコ  
ムロード27㉑ 発 明 者 ロバート・コンスタント・トラ  
サベージアメリカ合衆国マサチューセツ  
州01588ホワイティンスビル・  
ケリイロード290㉒ 発 明 者 ポール・アルバートボダック  
アメリカ合衆国コロラド州8022  
6レイクウッド・サウスクイー  
ンコート1517㉓ 出 願 人 ダブリュー・アール・グレイス  
・アンド・カンパニー  
アメリカ合衆国ニューヨーク州  
10036ニューヨーク・アベニュー  
オブザアメリカズ1114

㉔ 代 理 人 弁理士 小田島平吉

## 明 細 書

## 1 【発明の名称】

プリント回路板の製造法および装置

## 2 【特許請求の範囲】

1. (a) 回路板支持体を準備し、

(b) 前記支持体の少なくとも一部分を、非干渉  
性の平行にした光線により硬化しうる液状ポリマ  
ー組成物で被覆し、(c) 前記液状ポリマーで被覆した表面と密接し  
た関係で写真手段を配置し、(d) 約 8° 以上の半角および約 0.5 ミル  
(0.0127 mm) より大きくない画像寸法偏りフ  
ァクターを有する非干渉性の平行にした光線と前  
記写真手段を接触させ、これによつて前記光線は  
前記写真手段の部分を選択的に通過し、前記液状  
ポリマーで被覆した表面と接触し、そして前記液  
状ポリマーを前記光線と接触した部分において硬

化した固体ポリマーとし、そして

(e) 前記光線の適用を停止して、固体の硬化し  
たポリマーを前記回路板支持体の少なくとも一部  
分上に残す、

ことからなるプリント回路板の製造法。

2 写真手段と液状ポリマーで被覆した表面と  
の間の空気ギャップを、写真手段と前記光線との  
接触の間、約 5 ~ 500 ミル (0.127 ~ 12.7  
mm) に維持する特許請求の範囲第 1 項記載プリン  
ト回路板の製造法。3 前記回路板支持体は金属クラッドを少なく  
とも 1 つ側面に有し、そして前記写真手段を前記  
光線と接触した後、液体にとどまる前記液状ポリ  
マーを、前記ポリマーが少なくとも部分的に可溶  
性である水溶液と接触させ、これによつて前記金  
属クラッドを部分的に露出する特許請求の範囲第  
2 項記載のプリント回路板の製造法。

4 前記液状ポリマー組成物を前記支持体上に約0.1～1.0ミル(0.00254～0.254mm)の厚さで、ローラー被覆により被覆する特許請求の範囲第1項記載のプリント回路板の製造法。

5 前記ローラー被覆はリバースローラー被覆であり、前記被膜は約0.5～5ミル(0.0127～0.127mm)の厚さを有する特許請求の範囲第4項記載のプリント回路板の製造法。

6 前記非干渉性の平行にした光線は約1.5°以下の半角と約0.25ミル(0.00635mm)より大きくない画像の偏りを有する特許請求の範囲第4項記載のプリント回路板の製造法。

7. (a) 回路板支持体を準備し、
- (b) 前記支持体の少なくとも一部分を、非干渉性の平行にした光線により硬化しうる液状ポリマー組成物で被覆し、
- (c) 前記液状ポリマーで被覆した表面と密接し

ことからなるプリント回路板の製造法。

8 写真手段と液状ポリマーで被覆した表面との間の空気ギャップを、写真手段と前記光線との接触の間、約5～500ミル(0.127～1.27mm)に維持する特許請求の範囲第7項記載のプリント回路板の製造法。

9 前記回路板支持体は金属クランプを少なくとも1つ側面に有し、そして前記写真手段を前記光線と接触した後、液体にとどまる前記液状ポリマーを、前記ポリマーが少なくとも部分的に可溶性である水溶液と接触させることによつて除去し、そして前記硬化したポリマーを、強塩基から誘導した陽イオンを含有する水溶液と接触させて除去する特許請求の範囲第7項記載のプリント回路板の製造方法。

10 強塩基から誘導される前記陽イオンはナトリウム、カリウムおよびアンモニウムの陽イオ

ン関係で写真手段を配置し、

- (d) 約3°以下の半角および約0.5ミル(0.0127mm)より大きくない画像寸法偏りファクターを有する非干渉性の平行にした光線と前記写真手段を接触させ、これによつて前記光線は前記写真手段の部分を選択的に通過し、前記液状ポリマーで被覆した表面と接触し、そして前記液状ポリマーを前記光線と接触した部分において硬化して固体ポリマーとし、

(e) 前記光線の適用を停止し、そして未硬化の液状ポリマーを除去して固体の硬化したポリマーをその少なくとも一部分の上に残し、

(f) 前記硬化した液状ポリマーでおおわれていない区域を処理して、定められた回路を生成し、そして

(g) 硬化した液状ポリマーを前記支持体から除去する、

ンから成る群より選ばれる特許請求の範囲第9項記載のプリント回路板の製造法。

11 前記液状ポリマー組成物を前記支持体上に約0.1～1.0ミル(0.00254～0.254mm)の厚さで、ローラー被覆により被覆する特許請求の範囲第7項記載のプリント回路板の製造法。

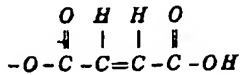
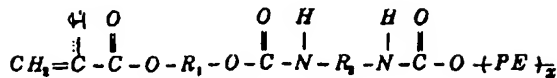
12 前記ローラー被覆はリバースローラー被覆であり、前記被膜は約0.5～5ミル(0.0127～0.127mm)の厚さを有する特許請求の範囲第11項記載のプリント回路板の製造法。

13 前記非干渉性の平行にした光線は約1.5°以下の半角と約0.25ミル(0.00635mm)より大きくない画像の偏りを有する特許請求の範囲第11項記載のプリント回路板の製造法。

14 前記液状ポリマーは、一端に末端不飽和を有し、そして他端に末端カルボキシル基を有するクレタン分子から主として成る特許請求の範囲第

## 1.1 項記載のプリント回路板の製造法。

1.5 前記液状ポリマーは、



式中  $R_1$  は 1 ~ 6 炭素原子のアルキル基であり、 $R_2$  はイソシアネートの有機部分であり、そして脂環族、アリール、アルキルまたはアリールアルキルの基であり、そして  $(PE)_n$  はポリエステルまたはポリエーテルの延長鎖であり、ここで  $n$  は 2 ~ 50 の整数である、

から主として成る特許請求の範囲第 1.4 項記載の回路板の製造法。

6 前記液状ポリマー組成物はカルボキシル末端メタクリレートと光増感剤を含有する特許請求の

前記写真手段の部分を選択的に通過し、前記液状ポリマーで被覆した表面と接触し、そして前記液状ポリマーを前記光線と接触した部分において硬化して固体ポリマーとし、そして

(e) 前記光線の適用を停止し、未硬化のポリマーを除去して、固体の硬化したポリマーを前記回路板支持体の少なくとも一部分上に残し、

(f) 前記液状ポリマーを除去した前記回路板の区域上に金属をめつきし、

(g) 硬化した液状ポリマーを除去し、そして

(h) 前記めつきした金属でおおわれていない区域を処理して、定められた回路を生成する、ことからなるプリント回路板の製造法。

2.0 写真手段と液状ポリマーで被覆した表面との間の空気ギャップを、写真手段と前記光線との接触の間、約 5 ~ 500 ミル (0.127 ~ 12.7 mm) に維持する特許請求の範囲第 1.9 項記載のプ

## 範囲第 1.5 項記載の製造法。

1.7 前記液状ポリマー組成物は、末端不飽和基含有橋かけ剤を含有する特許請求の範囲第 1.6 項記載のプリント回路板の製造法。

1.8 前記液状ポリマー組成物は末端チオール基含有橋かけ剤を含む特許請求の範囲第 1.6 項記載のプリント回路板の製造法。

1.9 (a) 回路板支持体を準備し、

(b) 前記支持体の少なくとも一部分を、非干渉性の平行にした光線により硬化しうる液状ポリマー組成物で被覆し、

(c) 前記液状ポリマーで被覆した表面と密接した関係で写真手段を配置し、

(d) 約 3° 以下の半角および約 0.5 ミル

(0.0127 mm) より大きくない画像寸法偏りファクターを有する非干渉性の平行にした光線と前記写真手段を接触させ、これによつて前記光線は

## プリント回路板の製造法。

2.1 前記回路板支持体は金属クラッドを少なくとも 1 つ側面に有し、そして前記写真手段を前記光線と接触した後、液体にとどまる前記液状ポリマーを、前記ポリマーが少なくとも部分的に可溶性である水溶液と接触させることによつて、除去し、そして前記硬化したポリマーを、強塩基から誘導された陽イオンを含有する水溶液との接触により、除去する特許請求の範囲第 1.9 項記載のプリント回路板の製造法。

2.2 強塩基から誘導される前記陽イオンはナトリウム、カリウムおよびアンモニウムのイオンから成る群より選ばれる特許請求の範囲第 2 項記載のプリント回路板の製造法。

2.3 前記液状ポリマー組成物を前記支持体上に約 0.1 ~ 1.0 ミル (0.00254 ~ 0.254 mm) の厚さで、ローラー被覆により被覆する特許請求

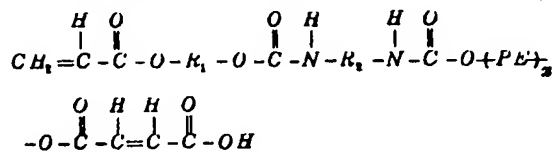
の範囲第1項記載のプリント回路板の製造法。

2.4 前記ローラー被覆はリバースローラー被覆であり、前記被覆は約0.5～5ミル(0.0127～0.127mm)の厚さを有する特許請求の範囲第2.3項記載のプリント回路板の製造法。

2.5 前記非干渉性の平行にした光線は約1.5°以下の半角と約0.25ミル(0.00635mm)より大きくない画像の偏りを有する特許請求の範囲第2.3項記載のプリント回路板の製造法。

2.6 前記液状ポリマーは、一端に末端不飽和を有し、そして他端に末端カルボキシ基を有するクレタン分子から主として成る特許請求の範囲第2.3項記載のプリント回路板の製造法。

2.7 前記液状ポリマーは、



載のプリント回路板の製造法。

3.1 (a) 少なくとも1つの側面に配置した回路を有するプリント回路板を準備し、

(b) 非干渉性の平行にした光線で硬化することができ、そして硬化した状態において、溶融したはんだの温度に耐えることができる、液状ポリマー組成物で、前記回路板を被覆し、

(c) 前記被覆した表面と密接した関係において写真手段を配置し、前記写真手段は溶融はんだを付着すべき区域にわたって前記光線に対して不透明であり、

(d) 約3°以下の半角を有しかつ約0.5ミル(0.0127mm)より大きくない画像寸法偏りファクターを有する、非干渉性の平行にした光線と、前記写真手段を接触させ、これによつて前記光線は前記写真手段の不透明でない部分を選択的に通過し、前記液状ポリマー被覆と接触し、そして前

式中R<sub>1</sub>は1～6炭素原子のアルキル基であり、R<sub>2</sub>はジイソシアネートの有機部分であり、そして脂環族、アリール、アルキルまたはアリールアルキルの基であり、そして(PE)<sub>x</sub>はポリエステルまたはポリエーテルの延長鎖であり、ここでxは2～50の整数である、

から主として成る特許請求の範囲第2.5項記載の回路板の製造法。

2.8 前記液状ポリマー組成物はカルボキシ末端メタクリレートと光増感剤を含有する特許請求の範囲第2.5項記載のプリント回路板の製造法。

2.9 前記液状ポリマー組成物は、末端不飽和基含有橋かけ剤を含有する特許請求の範囲第2.8項記載のプリント回路板の製造法。

3.2 前記液状ポリマー組成物は末端チオール基含有橋かけ剤を含む特許請求の範囲第2.8項記

載液状ポリマーを前記光線と接触した部分において硬化して固体ポリマーとし、そして

(e) 前記光線の適用を停止し、未硬化の液状ポリマーを除去し、そしてその少なくとも一部分上に固体の硬化したポリマーを残し、そして

(f) 未硬化の液状ポリマーを除去した区域上にはんだを付着する、

ことからなるプリント回路板のある部分上へはんだを選択的に付着する方法。

3.3 写真手段と液状ポリマーで被覆した表面との間の空気ギャップを、写真手段と前記光線との接触の間、約5～500ミル(0.127～1.27mm)に維持する特許請求の範囲第1項記載のプリント回路板のある部分上へはんだを選択的に付着する方法。

3.4 前記回路のレイアウトは銅であり、前記写真手段を前記光線と接触した後、液体にとどま

る前記液状ポリマーを、前記ポリマーが少なくとも部分的に可溶性である水溶液と接触させることによつて、除去する特許請求の範囲第31項記載のプリント回路板のある部分上へはんだを選択的に付着する方法。

34 前記水溶液は水と水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、重炭酸ナトリウム、亜硫酸ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸カリウム、重炭酸カリウム、亜硫酸カリウム、水酸化アンモニウム、炭酸アンモニウムおよびそれらの混合物から成る成分とから主として成る特許請求の範囲第33項記載のプリント回路板のある部分上へはんだを選択的に付着する方法。

35 前記液状ポリマー組成物を前記支持体上に約0.1~1.0ミル(0.00254~0.254mm)の厚さで、ローラー被覆により被覆する特許請求の範囲第33項記載のプリント回路板のある部分

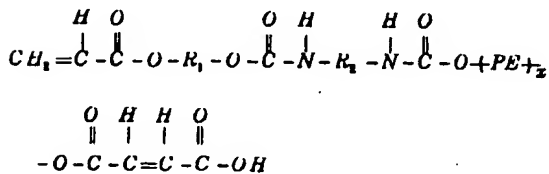
上へはんだを選択的に付着する方法。

36 前記ローラー被覆はリバーローラー被覆であり、前記被覆は約0.5~5ミル(0.0127~0.127mm)の厚さを有する特許請求の範囲第4項記載のプリント回路板のある部分上へはんだを選択的に付着する方法。

37 前記非干渉性の平行にした光線は約1.5°以下の半角と約0.25ミル(0.00635mm)より大きくない画像の偏りを有する特許請求の範囲第35項記載のプリント回路板のある部分上へはんだを選択的に付着する方法。

38 前記液状ポリマーは、一端に末端不飽和を有し、そして他端に末端カルボキシ基を有するウレタン分子から主として成る特許請求の範囲第35項記載のプリント回路板のある部分上へはんだを選択的に付着する方法。

39 前記液状ポリマーは、



式中R<sub>1</sub>は1~6炭素原子のアルキル基であり、R<sub>2</sub>はジイソシアネートの有機部分であり、そして脂環族、アリール、アルキルまたはアリールアルキルの基であり、そして(PE)はポリエステルまたはポリエーテルの延長鎖であり、ここでxは2~50の整数である、

から主として成る特許請求の範囲第38項記載の回路板のある部分上へはんだを選択的に付着する方法。

40 前記液状ポリマー組成物はカルボキシ末端メタクリレートと光増感剤を含有する特許請求の範囲第39項記載のプリント回路板のある部分

上へはんだを選択的に付着する方法。

41 前記液状ポリマー組成物は、末端不飽和基含有橋かけ剤を含有する特許請求の範囲第39項記載のプリント回路板のある部分上へはんだを選択的に付着する方法。

42 前記液状ポリマー組成物は末端チオール基含有橋かけ剤を含む特許請求の範囲第39項記載のプリント回路板のある部分上へはんだを選択的に付着する方法。

43 (a) プリント回路板ブランクの1つの側面の少なくとも一部分を、液状ポリマーで被覆する手段、

(b) 液状ポリマーで被覆した回路板ブランクを調整位置に維持する手段、

(c) 約3°以下の半角と約0.5ミル(0.0127mm)より大きくない画像寸法偏りを有し、発する光線が前記回路板ブランク維持手段と接触するよ

うに位置する、非干渉性の平行にした光線の光源、

(d) 前記回路板ブランク位置決め手段より上にかつ非干渉性の平行にした光線の通路に位置する写真手段アセンブリー、および

(e) 前記光源を選択した時間作動する手段、  
からなるプリント回路板の製造装置。

4.4 前記プリント回路板ブランクは後退可能な案内ピンにより位置決めすることができ、そして前記調整位置維持手段は、上表面に複数の孔を有し、それらの孔により減圧を加えて前記プリント回路板ブランクを前記上表面上に保持するブラテンである特許請求の範囲第4.3項記載のプリント回路板の製造装置。

4.5 前記ブラテンは多数の内部チャンバーを有し、これによつて前記ブラテンの上表面を横切る複数の孔に選択的に減圧を加えることができる特許請求の範囲第4.4項記載のプリント回路板の

係から解放するように、動かす手段を含む特許請求の範囲第4.3項記載のプリント回路板の製造装置。

5.1 前記被覆手段は、後退して前記回路板ブランク被覆手段に隣接して位置し、かつブランクが調整位置に保持されている間、前記プリント回路板ブランクを被覆する、ローラーコーターである特許請求の範囲第4.3項記載のプリント回路板の製造装置。

5.2 前記被覆手段は静止しており、そして前記プリント回路板ブランクは前記被覆手段を通過して被覆される特許請求の範囲第4.3項記載のプリント回路板の製造装置。

5.3 前記光源は水銀アーク源である特許請求の範囲第4.3項記載のプリント回路板の製造装置。

5.4 前記光源は水銀-セノン源である特許請求の範囲第4.3項記載のプリント回路板の製造装

製造装置。

4.6 前記被覆手段はローラーコーターである特許請求の範囲第4.3項記載のプリント回路板の製造装置。

4.7 前記ローラーコーターは後退して前記プリント回路板ブランクの上を通る特許請求の範囲第4.6項記載のプリント回路板の製造装置。

4.8 前記ローラーコーターは静止しており、そして前記プリント回路板ブランクは前記ローラーを通過する特許請求の範囲第4.6項記載のプリント回路板の製造装置。

4.9 前記写真手段アセンブリーは前記写真手段を所定位置に保持する減圧手段を含有する特許請求の範囲第4.3項記載のプリント回路板の製造装置。

5.0 前記写真手段アセンブリーを、前記回路板ブランク位置決め手段と密接関係にし、その関

置。

5.5 ベース部材；均一な高さの向上きに延びる複数の連続壁、前記連続壁は分離した区域を定める；複数の貫通孔を有しかつ前記壁の上部と密閉可能に接触して、複数の密閉されたチャンバーを形成する上部部材、および前記チャンバーの各々を減圧装置へ接続する手段；からなる多チャンバー減圧ブラテン。

5.6 一系列の4までのチャンバーが存在する特許請求の範囲第5.5項記載の多チャンバー減圧ブラテン。

5.7 前記上部部材はその上表面に複数の平行のチャンネルを有し、前記チャンネルは前記部材の一端から他端へ延びている特許請求の範囲第5.5項記載の多チャンバー減圧ブラテン。

5.8 囲いへ延びる貫通孔を有する上表面と前記囲いを減圧にする手段とからなり、前記孔は囲

形に窪ぐられていて、前記窪みの内が減圧にされたとき、前記孔を密閉できる球を受け入れる、選択的に減圧可能な減圧プラテン。

5. 前記プラテンは非磁性材料であり、そして前記球は磁性である特許請求の範囲第58項記載の減圧プラテン。

6. (a) 回路板支持体を準備し、

(b) 前記支持体の少なくとも一部分を、非干渉性の平行にした光線により硬化しうる液状ポリマー組成物で被覆し、

(c) 前記液状ポリマー被膜と接触していないパターン形成手段によりパターン形成された、実質的に平行にされた非干渉性の光線のパターンを投射し、

(d) 液状ポリマー組成物の前記被膜を、実質的に平行にした非干渉性の光線の前記投射されたパターンに露光し、ポリマー組成物を前記実質的に

施する特許請求の範囲第60項記載の回路板の製造法。

6. 工程(c)は、写真手段を前記液状ポリマーの被膜と接触しないが、それと密接した関係に配置し、前記写真手段を非干渉性の実質的に平行にされた光線と接触させ、そして前記非干渉性の実質的に平行にされた光線の一部分を前記写真手段に通過させることによつて、実施し、そして前記写真手段を通過する部分は非干渉性の実質的に平行にされた光線の前記投射されたパターンを形成する特許請求の範囲第60項記載の回路板の製造法。

6. 画像寸法偏りファクターは約0.5ミル(0.0127mm)より大であり、そして写真手段と液状ポリマーで被覆した表面との間の空気ギャップを約5~500ミル(0.127~1.27mm)に維持する特許請求の範囲第64項記載の回路板

特開昭57-164595(7)

平行にされた非干渉性光線のパターンにおいて固体ポリマーにし、そして前記液状ポリマーを前記実質的に平行にされた非干渉性光線の外側において実質的に未硬化の液状ポリマーに維持し、そして

(e) 前記実質的に未硬化の液状ポリマーを除去して、前記固体ポリマーを前記パターンにおいて前記回路板上に残す、  
ことからなる回路板の製造法。

6.1. フォトリソストの実質的に垂直のヘリの角度は垂直の約±度内にある特許請求の範囲第60項記載の回路板の製造法。

6.2. 前記非干渉性の実質的に平行にされた光線は、フォトリソストの実質的に垂直のヘリの角度により測定して、約3°以下の半角を有する特許請求の範囲第61項記載の回路板の製造法。

6.3. 前記被覆工程(b)をローラー被覆により実

の製造法。

6.4. 前記被膜(b)は約0.1~10ミル(0.00254~0.254mm)の厚さである特許請求の範囲第60項記載の回路板の製造法。

6.7. 前記被覆はリバースローラー被覆で約5~5ミル(0.0127~0.127mm)の厚さで実施し、前記半角は約1.5°以下であり、そして前記画像偏りは約0.25ミル(0.00635mm)以下である特許請求の範囲第65項記載の方法。

### 3. 【発明の詳細な説明】

本発明は、プリント回路板を製造する新規な方法および装置に関する。さらに詳しくは、本発明は、非干渉性の平行にされた光線の適用により硬化しうる液状ポリマー組成物を利用する、フォトリソスト法および関連する装置に関する。

プリント回路板を製造するとき、金属クラッド板の表面へ画像を適用する種々の方法が存在する。



これらは4種類の広義のカテゴリー、すなわち、湿式フィルム技術、乾式フィルム技術、ハンドスクリーニングおよび機械スクリーニング、に包含される。湿式フィルム技術は、一般に、液状のフォトリソストフィルムを回路板ブランクへ適用し、このフィルムを乾燥し、そしてそれを造像することから成る。乾式フィルム技術は、乾燥したフォトリソストフィルム組成物を回路板ブランク上へ積層し、そしてそれを造像することから成る。ハンドスクリーニングおよび機械スクリーニングは、特定のデザインのレジスト組成物をブランク板の銅表面上へ適用する、常用のスクリーン印刷技術を使用することから成る。ハンドスクリーニングは、限定された数の板を必要とするとき、用いる。

本発明の技術は湿式フィルムカテゴリーに含まれるが、先行技術のフィルム技術と異なる。相違点は、露光された部分に変化を誘発する光源への

ことが、発見された。これは、プリント回路のデザイン画像を有する写真手段と液状ポリマーの被膜との間に、空気ギャップを維持しなくてはならない場合にも当てはまる。この被膜は易流動性の液体から粘着性の粘潤液体までの範囲であることができる。造像の間、非干渉性の平行にされた光源からの光は写真手段の透明区域を通過し、液状ポリマーに当たり、この液状ポリマーを硬化して固体とする。光が写真手段を通過しない部分において、液状ポリマーは液体にとどまり、プリント回路板ブランクから除去されて、下に横たわる金属を露出する。液状ポリマーは物理的技術とえば空気ナイフまたはぬぐいにより除去できるが、液状ポリマーが少なくとも部分的に可溶性であるが、硬化した固体ポリマーが本質的に不溶性である液体によつて、液状ポリマーを除去することはもつとも効率的である。主な利点は、このような

フィルムは露光前に、フィルムを乾燥しないことにある。すなわち、種々の先行技術は回路板を液体で被覆したが、このフィルムは引き続き工程前に通常乾燥した。このフィルムを乾燥して固化することは、1つの要求条件と考えられる。なぜなら、回路のデザインをブランク板へ適用する媒体〔通常写真手段(photo tool)と呼ばれる〕をこの被覆と接触させて配置するからである。最終のプリント回路中にすぐれた鮮明度を得るためには、写真手段を被覆と接触することが必要であると考えられてきた。また、本発明の方法は、複雑な現像剤または現像技術を必要とせず、そして造像後必要であるすべてのことは、未硬化の液体を除去することである。

広義には、プリント回路板ブランク上の液状ポリマーの被膜を未乾燥状態で造像することができ、しかも非常にすぐれた鮮明度を得ることができる

技術は液状ポリマーの下に存在する金属を完全に露出し、これによつて引き続き工程において、この金属のエッチングをより効果的にするということである。

前述のように、液状被膜の造像の欠点の1つは、写真手段と液状被膜との間に空気ギャップを必要とすることである。空気ギャップを使用すると、通常プリント回路における鮮明度が失われる。しかしながら、本発明の方法においては、これは問題とならない。これは少なくとも一部分、非干渉性の平行にされた光線を造像に使用し、未硬化の液状ポリマーの除去に処理技術を使用し、硬化したポリマーが下に横たわる金属に対してすぐれた接着性を有し、硬化したポリマーがエッチング溶液に対して抵抗性であり、そしてエッチング後の硬化したポリマーの除去が容易である結果である。すなわち、未硬化の液状ポリマーを除去して

下に横たわる金属を露出するために使用する溶液は、硬化したポリマーを攻撃しない。硬化したポリマーも攻撃されると、最終回路の鮮明度は低下し、そして硬化したポリマーの下に横たわる金属への接着の損失が起こりうる。接着が失われると、エッチング工程の間金属が過度に除去される。しかしながら、強塩基から誘導された陽イオンを含有する溶液を硬化したポリマーと接触させると、下に横たわる金属を攻撃しないで、硬化した液状ポリマーを除去する上で効果がある。正味の結果は、造像したプリント回路板の処理に有機物質含有溶液を必要としないということである。これはコストを有意に節約する。なぜなら、有機物質は高価であり、火災の危険をもたらし、政府の規制のもとで作業区域から除去しなくてはならない、煙霧およびにおいを発生するからである。したがって、回路板の商業的生産において水溶液を使用

できるということは、非常に有用である。

「非干渉性の平行にされた光線」という語は、半角が $3^\circ$ 以下、好ましくは $1.5^\circ$ 以下の光線を意味する。これと対照的に、レーザー光線は干渉性の光である。光はレンズ、パラボラ反射器または種々の鏡の配置により平行とされる(ビームに形成される)。

要約すると、本発明は液状ポリマーを用いてプリント回路板を製造する新規なエッチングおよび板レジスト法、液状ポリマーを用いてはんだマスクを作る新規な方法、およびこれらの方法を実施するための単一ステーションおよび多ステーションの装置から成る。これらの方法の各々は、液状ポリマーの被膜を有する回路板のブランクを造像し、そして各々は造像後板を処理するための水溶液を必要とするだけである。結局、同一装置をめぐりレジスト、エッチングレジストおよびはんだ

マスクに使用することができる。この融通性は、多くのコストの利点を提供し、とくに種々の型のプリント回路板の製造装置の体積を小さくする。

本発明のエッチングおよびめつきレジスト法において、回路板ブランクをまず液状ポリマーで被覆する。次いで、所望回路の写真手段を液状ポリマー被膜の上に整合して、それと接触させないで、配置する。次いでこのブランクを造像し、これによつて写真手段の透明区域においてポリマーは硬化して固体となり、一方不透明区域においてポリマーは液体にとどまる。この液状ポリマーを、次に、好ましくは液状ポリマーが少なくとも部分的に可溶性である溶液を使用して、除去する。この工程後、めつきレジストとエッチングレジストを作る方法は異なる。エッチングレジストを作るとき、露出した金属を酸水溶液でエッチング除去し、次いで強塩基から誘導された陽イオンを含有するア

ルカリ性溶液で硬化した液状ポリマーを除去する。めつきレジストを作るとき、ニッケルおよび/または同様な金属を液状ポリマーの除去後露出した金属上にめつきし、強塩基から誘導された陽イオンを含有するアルカリ性溶液で硬化した液状ポリマーを除去する。

はんだマスクは、プリント回路板を液状ポリマーで被覆し、被覆した板を造像して回路のデザインのある部分上に硬化したポリマーを生成し、同時に他の部分上に未硬化のポリマーを残すことによつて、製造する。次いで未硬化の液状ポリマーを、それが少なくとも部分的に可溶性である溶液で除去し、そして露出した金属をはんだで被覆する。硬化したポリマーは通常除去されないで、板上に絶縁層として残る。

これらの方法を実施するとき非常に有用であることがわかつた単一ステーションの装置は、プリ

ント回路板またはプリント回路板ブランクを調整位置に保持する装置と、板の1つの側面を被覆するための調整可能なコーターと、回路板ブランクと整合し、回路の画像を支持し、そして被覆された板の上であるが、それと接触しない点に後退的に動くことができる写真手段と、写真手段に光を通過させて液状ポリマーを硬化するように位置した、非干渉性の平行にされた光源とから成る。これらの単位装置の種々の配置が可能である。しかしながら、好ましい配置は、水平に後退して板を被覆することができるローラーコーターを含み、減圧により板ブランクを所定位置に保持する配置である。写真手段アセンブリーは垂直に後退可能であり、位置決めした回路板ブランクの上に、かつ光源からの非干渉性の平行にされた光の通路に位置する。したがって、この機械の操作において、オペレーターは板を配置し、減圧保持手段を作動

させる。その後、段階的に、ローラーコーターは作動し、板の上を通過し、板を被覆し、そして後退する。この工程後、写真手段アセンブリーは被覆と密接した関係に下降し、そして所定位置にあるとき、光源はある時間作動してポリマーを硬化する。光源が消えると、写真手段アセンブリーは上方に後退し、板はコンベア上を動いて、未硬化の液状ポリマーの除去用スプレー浴へ行く。引き続き工程のための装置は、この技術状態のエッチング、金属めつきおよびはんだ付着装置からなる。多ステーション装置は、分離した被覆単位装置と露光単位とから成るが、他は単一ステーション装置に類似する。

第1図は、エッチングレジスト技術を用いるプリント回路板の製造工程を記載する。この方法は導電性クラッドブランクを用いて開始する。このようなブランクは非金属支持体、通常強化繊維含

有プラスチックから成り、一方または両方の側面に厚さ約0.001~0.003インチ(0.0254~0.0762mm)の金属層を有する。支持体は合理的な厚さであることができるが、通常約0.003~0.25インチ(0.0762~6.35mm)の厚さである。一般に、これらの支持体は、ガラス繊維で強化されたフェノール樹脂またはエポキシ樹脂あるいは同等の材料である。金属クラッドは通常銅である。

本発明に従いエッチングレジストを作るとき、金属クラッドブランクの1つの側面を液状ポリマーで約0.1~10ミル(0.00254~0.254mm)以上の厚さに被覆する。好ましくは、被覆の厚さはブランク全体にわたって均一であり、約0.5~5ミル(0.0127~0.127mm)の厚さである。被覆は十分に厚くてボイドが存在してはならないが、液状ポリマーがブランクのヘリから、あるいは

はブランク中の多数の小さな貫通孔を経て流れるほど厚くはならない。被覆は多くの便利な技術、たとえば、スプレー、バケ盛り、またはローラー被覆であることができる。しかしながら、ローラー被覆は板上に均一な湿ったポリマーフィルムを付着するので好ましく、そしてローラー被覆において、板の下側から減圧を加えているときでさえ、液状ポリマーはブランク中の貫通孔の中へ流入する傾向をもたないことが、予期せざることには発見された。これは主として、この適用方法と液状ポリマーの表面張力の相互作用に帰因する。これらの孔は、後に回路成分を仕上げた板に接続するために使用される。ポリマーがこれらの孔に流入するとき、回路の組立て前にポリマーを除去しなくてはならない。

次の工程において、回路のデザインを有する写真手段を液状ポリマーの被覆と空気ギャップの関

係で配置する。写真手段はできるだけ接近させるが、液状ポリマー被覆と接触させないことが望ましい。一般に、約5～500ミル(0.127～1.27mm)の空気ギャップを使用する。アセンブリーは写真手段を所定位置に、かつポリマーで被覆したブランクと整合して保持する。好ましい方法において、写真手段は金属フレームおよび写真手段のへりに加えた減圧により所定位置に保持される。写真手段がガラス板上の乳剤であるとき、このガラス板を所定位置に機械的に保持する。写真手段がプラスチックフィルム、たとえば、約4～10ミル(0.1016～0.254mm)の厚さのポリエステルフィルム上の乳剤である場合、ガラス板をフィルムの上に配置させて、フィルムが同一平面に維持されるようにする。ガラス板上またはプラスチックフィルム上の乳剤のいずれを使用するかにかかわらず、乳剤側は液状ポリマー被覆と空気ギャ

光源は、水銀アークまたは水銀セノンの光線である。光は写真手段の透明区域を通過し、液状ポリマーに当たり、そして液状ポリマーを硬化して固体とする。光と接触しない液状ポリマーは、液体にとどまる。約5～120秒は、液状ポリマーを硬化するために通常十分である。しかしながら、必要に応じて、これより長い時間を用いることができる。

液状ポリマーが光と接触した部分において固化した後、液体にとどまっている未硬化の液状ポリマーを除去して下に横たわる金属を露出させる。これは空気ナイフを用いて液状ポリマーを表面から吹き飛ばすことにより、ぬぐうことにより、あるいは液状ポリマーが少なくとも部分的に可溶性である液体を用いることにより、達成できる。好ましい技術は、液状ポリマーが少なくとも部分的に可溶性であるアルカリ性水溶液を使用すること

と関係にある側である。

「写真手段」という語は、画像を支持する媒体を意味するために広義に使用し、そして銀乳剤または銀不含乳剤であることができる。これはゾロ乳剤を包含する。この乳剤はポリマーフィルム、ガラス、または他の便利な媒体上に支持できる。「整合」という語は、所望の回路がブランクの前もつて決定した区域に配位されるような方法で、写真手段を回路板ブランク上に配位することを意味する。

写真手段を所定位置に配位した後、非干渉性の平行にされた光線、好ましくは2000～5000オングストロームの輻射源であり、写真手段に光を通過させるように位置する、を作動する。便利な光線の例は、炭素アーク、水銀アーク、水銀セノンランプ、ハロゲン化タンタステンランプ、およびアルゴングローランプである。好ましくは、

である。適当な溶液はナトリウム、カリウムまたはアンモニウムのイオン、たとえば、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、重炭酸ナトリウム、亜硫酸ナトリウム、重亜硫酸ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸カリウム、重炭酸カリウム、亜硫酸カリウム、重亜硫酸カリウム、水酸化アンモニウム、炭酸アンモニウム、およびこれらの物質の組み合わせを含有するアルカリ性溶液である。アルカリ性洗浄剤または有機-水性混合物さえも、それらが硬化したポリマーを攻撃しないかぎり、使用できる。

未硬化の液状ポリマーを除去した後、露出した金属をエッチングにより除去する。通常この金属は銅であり、そしてエッチング溶液は普通に使用される銅エッチング剤、たとえば酸性塩化物溶液である。普通に使用される銅エッチング剤溶液は、塩化第二鉄または塩酸の溶液であり、他の成分を

含有することもできる。この工程の完結後、ここで金属層が硬化した液状ポリマーの下にだけ存在するブランクが残る。

最後の工程は、硬化した液状ポリマーを除去することからなる。これは硬化した液状ポリマーを、強塩基から誘導された陽イオンを含有するアルカリ性溶液と接触させることによつて選成する。ナトリウムまたはカリウムを含有する化合物は、このような溶液をつくるために好ましいアルカリ性物質である。しかしながら、強く塩基性の陽イオンを生ずる他の物質を使用することもできる。

第2図は、めつきレジスト技術を用いてプリント回路板を製造するときの工程を記載する。めつきレジスト処理における最初の工程は、エッチングレジスト処理の工程と本質的に同一である。結局、未硬化の液状ポリマーを除去する工程の後、露出した金属は最終の回路のデザインのパターン

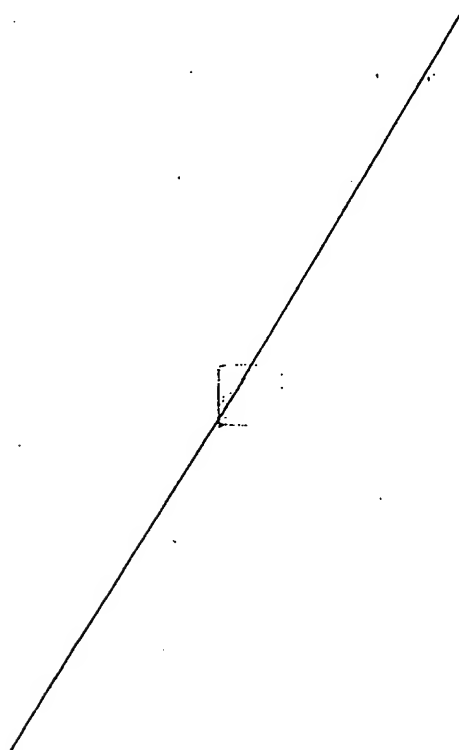
と同一のパターンである。金属の残りは硬化されたポリマーでおおわれている。

めつきレジストを製造する次の工程は、スズ、鉛、ニッケル、またはこれらの金属の組み合わせを露出金属上へめつきすることから成る。これは便利には、露出金属上への無電解めつきまたは電気めつきにより実施する。硬化したポリマーは、エッチングレジスト技術と同じ方法で除去される。すなわち、強塩基から誘導された陽イオンを含有するアルカリ性溶液で板を洗浄する。

めつきレジストを作る最後の工程は、硬化したポリマーを除去したとき露出した金属、通常銅をエッチング除去することから成る。このエッチングは、めつきする金属が下に備たわる金属を保護するエッチングレジストについてと同一である。最後の製品は、めつきされた金属で被覆された回路板である。

第3図は、プリント回路板へはんだマスクを適用する工程を記載する。はんだマスクを生成するとき、出発支持体は完成されたプリント回路板である。第1工程において、プリント回路板を液状ポリマーで、第1図のエッチングレジスト処理において開示したように、被覆する。はんだを付着すべき区域の上に不透明区域を有する写真手段を、次いで、被覆されたプリント回路板の上に精確に整合させて配置する。液状ポリマーは光と接触したすべての区域において硬化して固体となり、そしてすべての他の区域は液体にとどまる。次いで、未硬化の液状ポリマーを、エッチングレジスト処理と同じ方法で除去する。露出した金属をはんだと接触させ、そしてはんだは露出した金属上にとどまる。流動はんだ付け法を便利に使用できる。次いで、これらの選択された区域におけるはんだを、種々の電子成分および針金を接続するために

使用できる。



本発明の液状ポリマー法をプリント回路板の製造に利用する。3つの主な方法が存在する。第4～7図は、液状ポリマーの硬化によりこれらの工程を達成するとき使用する好ましい機構を広く図解する。第4図において、プリント回路板ブランク10はプラテン11上に、回路板ブランク中の孔13を通過する案内および位置決めピン12により、位置決定される。このプラテンは、プラテン中に孔あけされた一列の小さい孔を有する。板をプラテン表面上の所定位置にロックして保持するのに十分な程度に、このプラテンの下側を減圧する。次いでピン12を板表面より下に後退させる。

ここでプリント回路板は所定位置にロックされ、第5図は液状ポリマーによる被覆を図解する。後退可能なローラーコーターは、適用ローラー15とドクターローラー16とから成る。液状ポリマ

ーの供給物は、ローラーのニップにとどまる。各ローラーは少なくとも回路板ブランクの幅と同じ長さである。ドクターローラーは、前もつて決定した量の液状ポリマーを適用ローラーにより取り上げられるようにする。この前もつて決定した供給は、ブランク上の液状ポリマー17の厚さを調整する。被覆後、ローラーコーターは後退する。

第6図は、写真手段が所定位置にある液状ポリマー板ブランクを示す。ここでブランク10は液状ポリマーの層17で完全に被覆されている。5～500ミル(0.127～12.7mm)の範囲である。空気ギャップ18は、液状ポリマーと写真手段とを分離する。写真手段アセンブリーは、ネガ19と平面維持ガラス板20とから構成されている。ネガは空気ギャップ18の真上にあり、そして好ましくはこのフィルムの孔割側は空気ギャップに隣接する。写真手段を所定位置にし、写真手

段の上の光源を作動する。光が液状ポリマーに当たると、それは硬化して固体となる。これは第7図に図解されており、ここで21は硬化した固体ポリマー区域を示し、一方22は未硬化の液状ポリマー区域を示す。板はここで未硬化ポリマーを除去できる状態にある。この板は便利にプラテンから、板の移送用コンベヤーベルト23aを支持する一列のローラー23により運搬することができる。コンベヤーベルト23aはプラテン中にセットされており、そして板を移送するとき上昇する。

これらの方法において使用する非干渉性の平行にされた光は、光がフォトレジストに当たる光の角度として定義される。この角度は好ましくは3°以下、好ましくは1.5°以下の半角の光である。この光は±3°以下、好ましくは±1.5°以下の垂直からの偏りの角度を有するフォトレジストを生

成するであろう。プラスの偏りはフォトレジスト上の層を剥く、一方マイナスの偏りはアンダーカットを刻む。また、この光は±0.5ミル(0.0127mm)より大きい、好ましくは±0.25ミル(0.00635mm)より大きい画像寸法の偏りをもつべきではない。垂直からの偏りまたは画像寸法の偏りがこれらの量を越えると、生ずる回路の寸法における精度の不足および/または不均一性が生ずるであろう。これは回路の抵抗を変え、これにより最終電子完成品の全性能に影響を受けることがある。

この光を定めるこれらのファクターは、第8図に詳しく図解されている。この図面において、入射光は $\theta$ で表わされている。写真手段は19、回路板は10、液状ポリマーの被膜は17、そして写真手段と液状ポリマーとの間の空気ギャップは18でそれぞれ示されている。写真手段の区域

21aは透明区域であり、一方区域22aは不透明区域である。露光後、区域21において液状ポリマーは固化し、一方区域22においてそれは液体にとどまる。光は写真手段に実質的に垂直の状態に当たる。しかしながら、これは理想的な状態であり、そしてすべての非干渉性の光は多少偏りをもつので、これは光の半角Aにより定義される。半角Aはフォトレジスト中に偏りの角度を生じ、その結果フォトレジスト中に肩BまたはアンダーカットB'が生ずる。肩またはアンダーカットの角度であるフォトレジスト中の偏りの角度は、フォトレジストの垂直側が絶対垂直から偏る角度である。

寸法偏りファクターを、第8図を参照してまた説明する。このファクターは、写真手段上の回路のラインの寸法からフォトレジストが偏る最大値である。光自体または写真手段上の不透明区域の

光源に関する互換な他のパラメーターは、光エネルギーを受け取る物体に関するその配置である。平行にされた光は、光エネルギーを受け取る物体の平面に対して平行である平面中に存在すべきである。こうして、光の平面に対して垂直に放射される平行にされた光は、光を受け取る物体の平面に対して垂直に受け取られるであろう。これにより、目的の回路および写真手段上の回路のデザインは同一であることが保証される。この配向が維持されないと、回路のラインは写真手段のラインから片寄るであろう。これは板が各側面に異なる回路を支持するとき問題を生ずるであろう。

第9図および第10図は、第4～7図の単位装置の操作のすべてを組み込んだ単一ステーションの装置を図解する。単一ステーションとは、第4～7図の各段階が同じ区域において実施されることを意味する。個々の単位装置の好ましい配置は、

へりに当たる光は、重合したポリマー21の寸法から写真手段13上の不透明区域21aの寸法から±0.5ミル(0.0127mm)以下、好ましくは±0.25ミル(0.00635mm)以下異なる程度に、偏向したりまたは他の方法で影響を受けることはできない。目的は区域21の幅寸法を区域21aのそれとできるだけ同一とすることである。これは角度Cで示されている。

この光は、紫外および可視の帯、すなわち2000～5000オングストロームの領域において、実質的な量のエネルギーをもつべきである。また、この光は液状ポリマーの表面において約4～30ミリワット/cmの強さをもつべきである。これは臨界的な特徴ではない。なぜなら、これより小さい強さにおいて、より長い露光時間を用いて同じ結果を達成できるからである。この種の光線は時々活性線源と呼ばれる。

各図面に示されている。キャビネットの上部は光源27を収容し、そして装置から熱および煙霧を排出するための通気孔28を有する。光源は水銀アークまたは水銀セノンランプであり、静止しており、こうして、剛性を確保する任意の方法で設置できる。キャビネットの下の方面26は真空ポンプ29および相互に接続する管30および31、造像した板を未硬化ポリマー除去ステーションへ取り出すためのコンベヤー系を駆動するモーター47、および供給管48aをもつポリマーポンプおよび貯槽48を収容する。

キャビネット25の上部に設置した光源の代わりに、光源はキャビネットの下部に配置し、キャビネットの上部に一糸列の鏡を配置できる。これらの鏡は光路を変えて、光が下向きに写真手段を通過するようにする。これは2枚の角度をもたせた鏡を使用することにより達成することができ、

各鏡は光を垂直に反射して、光線の方が上向きの方向から下向きの方向に変わり、写真手段を通過するようにする。

より詳細には、回路板ブランクを機械中に配置しかつ後退可能なピン(第4図および第5図に示すような)上に位置させた後、真空ポンプ28および相互に連結する管30によりプラテン11の下側を減圧にする。この図において、ローラーコーターは、液状ポリマーを回路板ブランクへ供給するときの位置にあることが示されている。ローラーコーターの適用ローラー15およびドクターローラー16はブラケット32に設置されている。適用ローラーはドクターローラーの前方に設置されている。各ローラーは第5図に示すように適合する方法で回転する。ローラーの間の区域は、液状ポリマーをポンプおよび種48から管48aを経て供給される。電子感知機構は、液状ポリマー

のポンプを作動するかあるいは弁を作動してポリマーを種へもどすことによつて、ローラーのニップ中の液状ポリマーの液面を一定に維持する。駆動機構33はローラーを駆動する。この駆動機構は動くキャリッジに取り付けられており、そして各ローラーへのチェーンまたはギヤドライブを有する電動機である。駆動機構34は、固定されたねじトラック35上においてローラーコーター機構を前進および後進させる。この駆動機構34は、チェーンドライブにより各回転ねじへ連結された停止可逆電気モータから成る。すなわち、モーター軸および各ねじはスプロケットを有し、チェーンは各スプロケット上にのる。好ましくは、ねじ装填アイドルスプロケットを使用してねじドライブチェーンに張力を加える。これらのねじトラックは、両方ともコーターを支持し、それを各被膜サイクルにおいて前進および後進させる。しか

しながら、別の支持通路36を使用してローラーコーターを支持することが好ましい。ローラー15は通常前進のときにのみブランクと接触し、あるいは後進のときブランクの上を過る。しかしながら、両方の通過のとき接触させることもできる。前進方向の被膜において、適用ローラー15は、ドクターローラー16(ローラー15の背後)の位置決めのため、より厚いフィルムを付着する。前進方向において、この被膜は約3~10ミル(0.0762~0.254mm)の範囲であることができ、一方逆方向の被膜において、被膜はこれより薄く、0.5~5ミル(0.0127~0.127mm)の範囲であろう。所望する被膜の厚さに依存して、ブランク上の前進または後進通過のとき、適用ローラーは接触して維持するか、あるいは持上げてブランクと接触させないで置く。ソレノイドを使用して、必要に応じて前進または後進通過のとき、

ローラーを上昇させる。被膜時間は4~20秒の範囲であり、約8秒は便利であることがわかった。ローラーコーターを動かす回転ねじ機構は、ローラーをコントロールするモーターと別の可逆電動機を使用するので、種々の速度で作動することができる。この被膜速度は、必要に応じて変えることができる。

適用ローラーはポリエチレンまたはポリエチレンの混合物から構成する。これらの材料は安定であり、液状ポリマーから有意に影響を受けない。このローラーは、プラテン上に保持することができかつ直径が約2~6インチ(5.08~15.24cm)の範囲である。最大の回路板ブランクを被膜する長さである。ドクターローラーは液状ポリマーから影響を受けない任意の材料から構成することができ、そして便利にはステンレス鋼またはクロムめつき鋼である。このローラーの直径は、適用ローラー



の直径より小さい。適用ローラーとブラנקを保持するプラテンとの間のすき間の程度は、2つのマイクロメーターの調整により設定され、そしてこれらのマイクロメーターはローラーを上下するが、ローラーアセンブリーをブラנק上において動かすねじ機構を上下しない。

前述のように、ローラーコーター機構は写真手段アセンブリー37である。写真手段アセンブリーは、ガラス板20により平面に整列されるフィルム19を含有する。このフィルムの下側はフィルムの乳剤側であり、回路アザインの画像を有する。写真手段アセンブリーは、案内ブラケット38および支持通路39により後退可能に設置されているので、ローラーコーターが液状ポリマーを適用する前進位置にあるときキャビネットの上部に上昇することができ、次いで造像の間下降して写真手段を液状ポリマーの被膜と密接した空気

支持する。管31は写真手段アセンブリーを真空ポンプへ接続する。写真手段は、加えられた減圧により、そのへりを所定位置に保持される。また、整合ピンを使用して写真手段の整列を促進することができる。後退機構をチェーンまたはケーブルの使用に關して説明してきたが、ローラーコーターに使用するような回転ねじを使用できる。しかしながら、写真手段アセンブリーの上下にチェーンまたはケーブルエレベーター型機構を使用することが好ましい。

いつたん写真手段アセンブリーが所定位置となり、かつピン44上に静止すると、ランプ27を作動して、非干渉性の平行にされた光線を下向きに写真手段上に送る。この光は5〜120秒間、好ましくは約20秒間供給する。光源が老化し、弱くなつたとき、光の適用時間は延長する。光の強さは手動で測定することができ、そして時間を

ギャップの關係にすることができる。写真手段は望ましくは支持通路39により整合されて上向きにかつ下向きに滑動的に動くことができる。チェーン40は写真手段アセンブリーの側面のブラケット49へ結合し、そしてスプロケット41の上を上向きに延びる。これらのスプロケットは、駆動軸48を介して可逆モーター42により回転される。これらのスプロケットの回転は、写真手段アセンブリーを約12インチ(30.48cm)上下する。これらのスプロケットは、写真手段アセンブリーを上下する距離にほぼ等しい円周をもつことだけでよい。写真手段アセンブリーの下端に、調整可能ピン44が存在し、これらのピンは写真手段と被膜された表面との間の適切な空気ギャップを維持するように設定する。少なくとも4本のこれらのピンを使用する。これらのピンはプラテン表面と接触し、造像中写真手段アセンブリーを

調整するか、あるいは検分器を使用して光エネルギーの時間強度の供給を監視し、そして光源を調整することができる。次いで光源を消し、そして写真手段アセンブリーを上向きに静止位置に上げる。次いでプラテンへの減圧を解放し、コンベヤ機構45を上げ、そして板をさらに処理するため装置から自動的に取り出す。コンベヤはブラケット45を上昇するとソレノイド46を作動することにより上昇し、そしてブラケット45はローラー23および関連するコンベヤベルト23aをプラテンのその区域において上昇する。モーター47はソレノイド46で同時に作動される。モーターからのベルト47aはローラー23を駆動する。

この装置は手動または自動で操作することができる。手動操作において、オペレーターは各工程をコントロールする。しかしながら、自動操作が

好ましく、これによつて回路板を位置決めした後、各工程をオペレーターのコントロールなしに順番に実施する。よりすぐれた品質のコントロールを提供するほかに、それは装置の操作を安全にする。第9図に示すコントロールは、自動操作に使用するコントロールのいくつかを例示する。一般に、プラテンおよび写真手段アセンブリーにおける減圧を絶えず指示する計器を備えることが望ましい。スイッチはマスター開閉スイッチ、真空ポンプのスイッチ、および光のタイマースイッチを包含する。これらはすべて普通に用いられているものであり、そしてなお他のスイッチを加えることができる。

第10図は、回路板ブランクが出る側の反対側、すなわち第9図の装置の左側からの、第9図の装置の側面図である。種々の部分は同一であり、そして第8図と同じ数字を有するが、ただしこの図

バーのいずれか、あるいは全部を減圧することができる。このプラテンは、種々の大きさの回路板を製造するとき、使用する。使用において、回路板を上記に配置するチャンパーのみを減圧する。

回路板を固定するとき、プラテン中の減圧を加えるチャンパーをまず決定する。次いで真空マニホールド51への接続ライン53を有する弁を、減圧すべきチャンパーのために開く。回路板が所定位置に固定された後、ローラーコーターを作動し、これによつてねじ35上を前進させ、回路板ブランクを液状ポリマーで被覆する。適用ローラーとドクターローラーは、この図面に示されていない。次いでローラーコーターを後退させ、写真手段アセンブリーを下降させて所定位置にする。部材38は写真手段を支持通路39において案内する。チェーン40を側面のブラケット49へ取り付け、写真手段アセンブリーを上下させる。写

面は任意の多室プラテンアセンブリーの使用を示す。上の区画25は光源27と通気孔28を含む。下の区画26は真空ポンプ29、液状ポリマーのポンプおよび貯槽48、関連するポリマー供給管48a、コンベヤーローラー23を駆動するモーター47および関連するベルト47aを含む。中央区画はオペレーターの作業区域であり、そして回路板の位置決め機構、ローラーコーター機構および写真手段アセンブリーを含む。これらの各々は第9図を参照して説明したが、ここで再びこの第10図を参照して説明する。

回路板の位置決め機構は、プラテンの下側を減圧するための一列の孔63を有するプラテンアセンブリー61から成る。プラテンはここで第13図および第14図の多チャンパープラテンである。すなわち、プラテンアセンブリー中に4つの別々のチャンパーが存在する。これらのチャン

写真手段アセンブリーは、調整可能ピン44がプラテン61の上表面と接触するまで、下降する。完全に作動した位置において、写真手段アセンブリーをこれらの調整可能ピン44で支持する。これらのピンを調整することにより、写真手段と液状ポリマーとの間の空気ギャップを減らすことができる。写真手段アセンブリーが所定位置にあるとき、活性線源27を作動する。光源が消えたとき、写真手段アセンブリーは上昇し、コンベヤーローラー23および関連するベルト23aを作動する。モーター47および関連するベルト47aは、ローラー23に動力を与える。写真手段がその停止位置に上昇すると同時に、コンベヤーブラケット45はソレノイド46により上昇される。同時に、モーター47、コンベヤーローラー23および関連するベルトを作動させて、回路板がプラテン61より上に上昇され、そしてこの装置から次

の作業ステーションへ運ばれることができるようにする。

前述のように、この装置を自動的に操作することが好ましい。したがって、マスタースイッチを閉じた後、オペレーターは、回路デザインを有するフィルムを写真手段アセンブリーにそう入した後、回路板ブランクを減圧プラテン上に置き、プラテンを減圧して回路板を固定する。プラテンへの減圧が前もつて設定した値に到達したとき、液状ポリマーのローラーコーターは自動的に前進し、回路板ブランクをリパースコートする。次いで、ローラーコーターは完全に後退する。ローラーコーターがその停止位置にあるとき、写真手段アセンブリーは被覆された板から前もつて設定した空気ギャップの距離以内に下降する。写真手段が所定位置にあるとき、光源は自動的に前もつて設定した時間作動する。次いで光源は自動的に消え、

写真手段アセンブリーのエレベーター機構は写真手段を約12インチ(30.48cm)上げて静止位置にする。写真手段を2インチ(5.08cm)の距離上昇させた後、このプラテンの区域におけるコンベヤ機構を約0.5~1インチ(1.27~2.54cm)上昇させて造像した板の下側と接触させ、そしてコンベヤ全体を同時にスイッチ・オンして造像した回路板を次の作業ステーションへ動かす。次いで、この装置はローラーコーティングおよび露光サイクルを反復できる状態にある。

第11図は、前述の方法を実施する装置の多ステーションの実施態様を図解する。第9図および第10図の単一ステーションの実施態様において、回路板の被覆および引き続く露光は同一に実施する。多ステーションの実施態様において、これらの工程は別の位置で実施する。単一ステーションの実施態様よりも多ステーションの実施態様がす

ぐれている主な利点は、1日の生産量を2倍とすることができることである。これは1つの板を液状ポリマーで被覆すると同時に、他の板を非干渉性の平行にされた光に露光することができる結果である。

より詳細には、80は回路板の液状ポリマーの被覆ステーションである。第9図および第10図の単一ステーションの装置におけるのと同じ型の後退可能なコーターを使用できる。しかしながら、ローラーコーターが静止しておりかつ被覆すべき回路板がロールを通過するコーターは好ましい。これは板を非干渉性の平行にされた光の露光ステーションへ連続的に動かすことができるからである。適当なコーターは商業的に、たとえば、ユニオン・ツール・カンパニー(Union Tool Company)から入手できる。図解するコーターは好ましい型である。

コーターは板をロール83および84へ供給する入力コンベヤ81から成る。ローラー83は支持ローラーであり、一方ローラー84はコーティングローラーである。ローラー82はニップローラーである。液状ポリマーの供給は、ローラー82および84の間のニップにおいて維持する。板はこれらのローラーを通過し、被覆された後、完全に囲まれているコンベヤ86上へ行く。この囲いは金属の囲いから成るか、あるいは任意に透明プラスチックの1以上の側面を有することができる。コンベヤ86は被覆された板を露光区画90へ移送する。露光区画の直前で、板は低いレベルの光に予備露光して被膜を部分的に重合することができる。これは低いレベルの平行にされない光輻射、たとえば、紫外の可視範囲の出力を有する蛍光を使用することにより実施できる。この予備露光区画88aは、任意の特徴であるので、

破線の輪郭で示されている。

コンベヤー 86 は、単一ステーションの装置におけるプラテンと同一であるプラテン 89 上へ板を供給する。すなわち、コンベヤーは板をプラテンの上の所定位置に動かし、次いで下向きに後退し、次いでプラテンは板を支持する。案内および整合ピンを使用して板をプラテン上に位置決めし、次いで減圧を加えて板をプラテン上に固定する。しかしながら、案内および整合ピンを使用する代わりに、種々の他の同等の技術を使用できる。

板が所定位置にあるとき、写真手段 93 は案内路およびエレベーター機構 94 を経て所定位置に下降する。この写真手段は単一ステーションの装置のそれと同一であり、第 12 図により詳しく記載されている。写真手段が所定位置にありかつ板と整合しているとき、非干渉性の平行にされた光源 97 を作動する。この光源は単一ステーション

の装置におけるものと同一である。それは装置のこの区画の上部 91 に配置することができ、あるいは下の区域 92 に配置しかつ上の区画に鏡を配置して光の方向を変え、これによつて光が上方に行つた後、多反射により、下向きに写真手段を通過するようにすることができる。この配置のいかんにかかわらず、この光源は前述の、第 8 図を参照して評述した特性を持たなくてはならない。

ファンおよび通気システム 98 は装置から煙霧および熱を排出する。

下の区域 92 はまたこの装置の種々の設備、たとえば、トランス、真空ポンプ、電動機、弁、スイッチなどを含有する。これらはこの区域において空間が許すかぎり配置できる。

板を露光した後、写真手段は上向きに後退し、プラテン上に板を保持する減圧を解放し、プラテンコンベヤーはプラテン中の停止位置から上向き

に動き、露光された板を出口コンベヤー 99 上へ動かし、このコンベヤー 99 は板を装置から取り出す。破線で輪郭を描かれた区域 88 は任意の後硬化手段を表示する。すなわち、低い強度の平行にされていない光源をこの区域に存在させることができ、これにより板上の液状ポリマーをさらに重合させることができる。コンベヤー 99 は板を回路板仕上げラインへ供給する。これは、平行にされた光に露光されなかつたポリマーを除去する装置 100 から成る。典型的には、これはアルカリ性洗淨溶液を用いて達成される。次いで板を露出金属を除去する区画 101 においてエッチングすることができ、そして区画 102 において平行にされた光への露光により重合した液状ポリマーは強いアルカリ性の溶液の使用により除去する。これらの後者の 3 種類の溶液は現像剤ラインと考えることができ、ケミカット・コーポレーション

(Chemicut Corporation) から商業的に入手可能な単位から成ることができる。板は全現像剤ラインを進行しないことができ、中間処理のために取り出し、次いで現像剤ラインへもどすことができ、あるいは他の型の処理のために取り出すことができる。

第 12 図は、造像の間液状ポリマー被膜と密接な空気ギャップ関係にある写真手段アセンブリーの下表面を示す。アセンブリー 55 は、アルミニウムのような金属であり、写真手段を配置する内側区域 59 を有する。この開口のまわりに真空チャネル 56 が存在する。開口 57 は上表面の管 31 へ接続する。この図において、6 本の調整ピン 44 が示されている。部材 58 はこの表面中に埋込まれた磁石である。これらの磁石は金属フレームを保持する。金属フレームは、写真手段（フィルムまたは板）を所定位置に保持するために追

加的に使用できる。写真手段をアセンブリー上に整列させるために、1組の整合ピン60を配置できる。このような整合ピンは写真手段中の小さい孔を通過する。使用において、オペレーターは写真手段をアセンブリー上に配置し、薄い鋼のストリップを磁石が埋め込まれている区域に配置し、これによつて写真手段は表面とストリップとの間にはさまれる。次いで真空システムを作動させ、写真手段を所定位置にさらに固定する。ピン44を調整して、ポリマー被覆したプラントと写真手段との間に適切な空気ギャップを形成できる。次いで写真手段は使用できる状態にある。

第13図および第14図は、多チャンバー真空プラテンの実施態様を示す。第13図はプラテンの斜視図である。この図面において、多チャンバープラテンは単一チャンバープラテン11と同じ外観を有する。第4図の単一チャンバープラテン

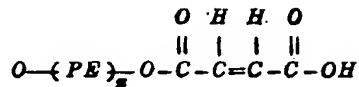
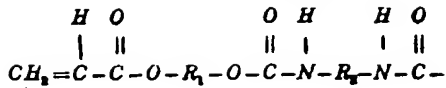
において、密閉板は肩11a上へ適合して真空チャンバーを形成し、真空ライン30はこの密閉板へ接続されている。それはまた同じチャンネル62を有し、ここにコンベヤーベルトは不使用のとき位置する。また、さらに、両方のプラテンは1系列の孔を有し、これらの孔は上表面から内側チャンバーに到る。単一チャンバーのプラテンにおいて、これらは14で表示させており、一方多チャンバープラテンにおいて、それらは63で表示されている。第14図は多チャンバープラテンの断面図である。隔壁64も外側チャンバー67の一部分を形成する。内壁65はチャンバーの68、69および70の壁を形成する。開口66は下表面を通過し、真空マニホールドへ接続される。真空マニホールドおよび相互接続管は第10図に示されている。前述のように、この多チャンバープラテンアセンブリーは、種々の大きさの回

路板を製造するとき、いつそう効率的である。すなわち、小さい板について、チャンバー70を減圧し、一方最大の板について、すべてのチャンバーを減圧して回路板プラントの所定位置の保持を良好にする。

多チャンバーの真空プラテンの代わりに、上位値の孔の各々が選択的に開閉するプラテンを使用できる。1つの技術は第11a図に示すようなオフセット形状を有する孔を使用することである。孔はオフセットされており、そして球のクローザーを有する。プラテンがアルミニウムまたは同様な材料であるとき、磁性の球（磁石に引き付けられる）を孔に選択的に配置して、減圧を加えたとき、孔をふさぐことができる。プラテンが磁性材料であるとき、磁性シロットまたは他のシロットを使用して、プラテン内の空気の過圧により除去を達成できる。これは球を孔の中から外へ吹き

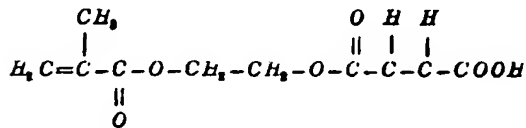
飛ばす。

非干渉性の平行にされた光で硬化して固体にすることができ、そして液体系中で除去できる液状ポリマー組成物を、本発明の方法において使用できる。使用できる適当な液状ポリマー組成物は、米国特許3,660,088号および同3,758,720号に記載されている。しかしながら、好ましいポリマーはポリマー分子の一端に末端不飽和を有し、そしてポリマー分子の他端に末端カルボキシル基を有するアクリレートである。末端不飽和は非干渉性の平行にされた光を使用する遊離基重合により硬化することができ、一方末端カルボキシル基は弱アルカリ性溶液を用いる硬化したポリマーの除去可能性を提供する。これらの特性を有しかつ本発明において有用であるポリマーは、次式を有するものである：



式中  $R_1$  は 1 ～ 6 炭素原子のアルキル基であり、 $R_2$  はソイソシアネートの有機部分であり、そして脂環族、アリール、アルキルまたはアルキレン基であり、そして  $(\text{PE})_n$  はポリエステルまたはポリエーテルの延長鎖単位であり、ここで  $n$  は 2 ～ 50 の整数である。

このポリマーは単独で、あるいは粘度変性剤たとえば次式のカルボキシ末端ヒドロキシエチルメタクリレートと組み合わせて使用できる：



変性剤のカルボキシ末端ヒドロキシエチルメタク

およびフェノール系安定剤たとえばヒドロキノン・モノ・メチルエーテルまたはトリヒドロキシベンゼンを含むこともできる。これらの添加剤は組成物を安定化し、また重合したカルボキシ末端アクリレート自体でまたそれとカルボキシ末端ヒドロキシエチルメタクリレートとで橋かけする手段を提供する。橋かけはかたい硬化したポリマー、および一般に熱安定性にすぐれるポリマーを生成する。たとえば、はんだマスクを作るとき、橋かけ剤を使用して、ポリマーがスズ鉛はんだの吹付け温度である 400 ～ 500°F (204 ～ 260°C) にいつそうよく耐えることができるようにする。

この開示は主として銅クラッド回路板に關するものであつた。なぜなら、銅クラッド回路板は現在商業的に作られている主要なプリント回路板であるからである。しかしながら、これらの方法は、

リレートを添加することにより、液状ポリマー組成物の粘度を変えることができる。他の粘度変性剤を使用することもできる。また、液状ポリマー組成物において、光増感剤は有用である。光増感剤の例は、ベンゾフェノン、アセトフェノン、アセナフテンキノン、*o*-メトキシベンゾフェノン、ジベンゾスベロン、アントラキノン、ヘキサノフェノン、または 2, 2'-ジメトキシ-2'-フェニルアセトフェノンであるが、これらに限定されない。これらの物質は遊離基の発生を促進し、こうして硬化を加速する。他の光増感剤を使用できる。

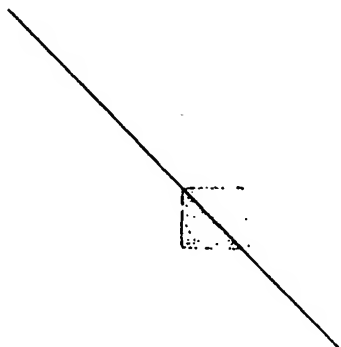
これらは好ましい液状ポリマー組成物における主な添加剤である。しかしながら、これらの組成物はエポキシアクリレート、多官能性アクリレートたとえばヘキサシクロオールジアクリレート、多官能性チオールたとえばペンタエリスリトール・テトラキス-( $\beta$ -メルカプトプロピオネート)

他のクラッドを用いて実施可能であり、そしてさらに、非金属の導電性被膜を用いて実施可能である。それゆえ、金属クラッドを使用するときはいつでも、同等のクラッドを包含することを理解すべきである。

この開示は非干渉性の平行にされた光の使用に關するものであつた。ここに記載する規格の光は、本発明において使用するため、オプティカル・レイエーション・カンパニー (Optical Radiation Company) により開発された。レーザー光線は、干渉性の平行にされた光であり、使用した非干渉性の平行にされた光の代わりに使用できず、コンピュータシステムにより、所望の回路のデザインを走査するように調整しなくてはならない。このようなレーザーシステムはここに詳述した非干渉性の平行にされた光および写真手段の配置よりも非常に高価であり、そして露光区画における期

間を長くする必要があり、そのため生産速度を低下する。また、レーザーシステムは0.5ミル(0.0127mm)以下の画像偏りファクターを満足しないであろう。

次の実施例により、本発明をさらに詳しく説明する。



分子量1000、を0.15gのジブチル-スズ  
ラウレート触媒と一緒に加える。この反応混合物  
を65~70℃にせば6時間、イソシアネート基  
が消費されるまで、保持する。

次いで 3.85g のヒドロキシエチルメタクリレートと 0.42g のヒドロキノンをこの混合物に加える。この反応混合物が均一となり、そして温度が 65℃ 以下に低下したとき、2.48g の固体の無水マレイン酸と 8g のジブチル-スズジラウレートを加える。ゆづくり（約 1 時間かけて）反応混合物を 55℃ まで加熱して、無水マレイン酸を溶解する。加熱を続け、75 ~ 80℃ にほぼ 6 時間、IR スペクトル中の 1845 および 1975  $\text{cm}^{-1}$  のピークの不存在によつて示されるように、無水マレイン酸が完全に反応してしまふまで、保持する。このようにして得られた最終生成物は、25℃ における 5700 センチポアズの粘度および

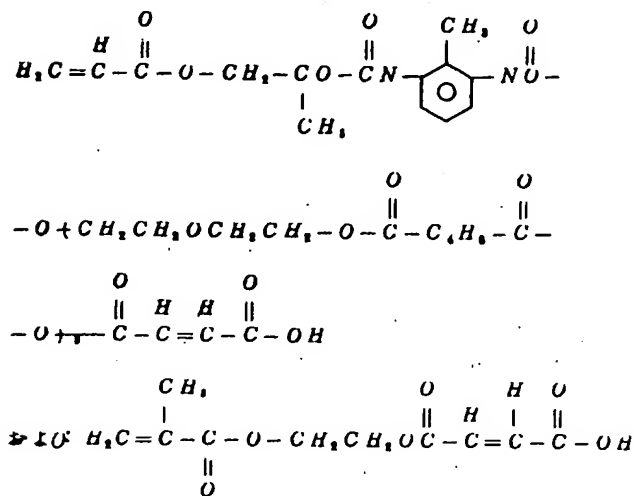
### 实施例 1

この実施例は、好ましい板状ポリマー組成物の  
1つの調製法を説明する。

樹脂ビンにかきまぜ機、温度計、乾燥管および  
添加漏斗を装備する。185gのトルエンジイソ  
シアネート、063gのヒドロキノンモノメチル  
エーテル(MBHQ)、58gのトリフェニル-  
ホスファイトおよび0.15gのジブチル-スズジ  
ラウレートをこのビンに加える。この混合物を30  
~35℃に加熱し、189gのヒドロキシプロピ  
ルアクリレートを滴下し、混合物は発熱して65  
℃となる。この温度を60~65℃の間に1.5時  
間維持し、この時間においてヒドロキシ基の実質  
的にすべては消費され、そしてNCO含量はジブ  
チルアミンの適定により定値して $1.77 \pm 0.1$ ミ  
リ当量/gに取達する。その後、785gの溶解  
したポリ(シエチレングリコールアジペート)、

びしきり当量/ℓの酸基含量を有する粘稠な液体である。

このプレポリマーは、次の組成を有する：



### 实施例 2

次の組成物を実施例 1 の樹脂生成物から調製し、  
そしてエッチングレジスト法において使用で、ア

リント回路板を作る：

成 分	重 量 %
実施例 1 の樹脂生成物	7 2.9 3
エポキシアクリレート (Epoxy 370)	6.9 3
イルガノキュア (Irgacure 551)	0.9 2
ベンゾフェノン	2.7 6
ヒドロキノンモノ-メチルエーテル	0.0 4 6
ビロガロール	0.0 2 3
均展剤 (Modaflow)	2.3 0
クロモフタル・ブルー (Chromophthal Blue) (Ciba-Geigy)	0.6 4
ペンタエリスリトールテトラ-キス-β-メチルカプトプロピオネート	6.4 6

この組成物のブルックフィールド粘度は、24℃において3450センチポアズである。

銅クラフト-エポキシファイバークラスのプリ

り、エッチング剤に対するすぐれた保護を与える。次いで、硬化したポリマーを水酸化ナトリウムの5%の溶液で55℃においてストリッピングする。ストリッピングに約30秒を要する。板上に残る銅はきわめてすぐれた、テーテイルと一体性を有することがわかった。回路板のラインは鋭いへりをもつすぐれた形状であり、そして支持体に対して本質的に垂直の側壁を有する。連続性と抵抗性の試験において、ショートは存在せず、そして同様な回路の抵抗は本質的に一定であることがわかった。また、液状ポリマーは板の貫通孔の中にまったく入らなかった。

#### 実施例 3

この実施例は、実施例2の液状ポリマーを用いるめっきレジストの製作を説明する。回路板ブランク (1オンス/平方フィートの銅クラフト) を、実施例2において使用した液状ポリマー組成物で

ント回路板ブランクを、スコッチ・ブライト

(Scotch Brite) パッドを用いて軽石の浸式研磨法により清浄して腐食物と異物質を除去した。次いでこのブランクを前記組成物で約25ミル (0.0645mm) に被覆し、写真ネガを通して25ミル (0.645mm) の空気ギャップで板上の液状被膜を、媒質圧力水銀蒸気ランプで、輻射強度が約25ミリワット/cm<sup>2</sup>である距離において、60秒間露光した。次いで露光した板を5%の炭酸ナトリウム溶液で室温において10秒間スプレー洗浄し、次いで水洗し、空気乾燥して、高い信頼度と鮮明度をもつ画像として硬化したフォトレジストが得られた。

次いで回路パターンをもつ、洗浄した板を、塩化水素酸-塩化第二銅で52℃において60秒間エッチングして、被覆されていない区域の銅を溶解した。硬化したポリマーのレジストは無傷であ

りバース被覆により被覆する。この被膜の厚さは、公称19ミル (0.0483mm) であつた。オプティカル・ラジエーション・カンパニーの平行にされた水銀-セノン光をエネルギー源として使用した。写真手段の間隔ピンを調整して、約30ミル (0.762mm) の空気ギャップを形成した (写真手段は所望回路と同じデザインの不透明区域を有した)。液体ポリマーを水銀-セノン源に30秒間露光した。次いで板をケミカット (Chemcut) スプレー洗浄機へ移送し、そこでそれをpH10.5の炭酸ナトリウム溶液と10秒間接触させた。

次いで露出した銅をスズ鉛で電気めつゆし、そして硬化したポリマーを130~140°F (54~60℃) の5%の水酸化ナトリウム溶液を用いるスプレー浴中で除去した。ストリッピングは30秒で完結し、次いで板を水洗する。次いで、露出したクラフトを52℃の3Nの塩酸-塩化銅



二銅溶液のエッチングにより除去する。エッチングは60秒で完結し、次いで板を水洗する。回路は高い鮮明度を有し、ショートが存在しなかつた。

#### 実施例 4

この実施例は、実施例3の液状ポリマーを用いるはんだマスクの製作を説明する。

仕上げた銅のプリント回路板を、プラテン上へ固定し、ローラーコーターにより、実施例2の液状ポリマー組成物の連続層を回路板上にリベスローラー被覆し、この被膜は回路上で約1.5ミル(0.0381mm)の厚さであり、そして非回路上で約4~5ミル(0.1016~0.127mm)の厚さであつた。はんだを付着すべき回路区域を除外して、透明である写真手段を、回路板と精確に整合して配置する。空気ヤヤツプは20ミル(0.508mm)とした。オプティカル・ラジエーション・カンパニーの水銀-セノンの平行にされた

ムであつた。オプティカル・ラジエーション・カンパニーの平行にされた水銀-セノン光源を、造像に使用した。他の工程は実施例3と同一であつた。生ずる回路板はすぐれた明確な銅の回路ラインを有し、それらのラインの側壁は板に対して垂直であつた。回路ラインは公称6ミル(0.1524mm)の幅であり、そして間隔も公称6ミル(0.1524mm)であつた。

ここで使用できるポリマーの好ましいクラスは、ここに引用によつて加える、1981年1月16日付け米国特許出願第06/225,809号に記載されている。

#### 4〔図面の簡単な説明〕

第1図は、プリント回路板を製作するエッチングレジスト法の工程線図である。

第2図は、プリント回路板を製作する板レジスト法の工程線図である。

光源を使用して、ポリマーを硬化した。光を60秒照射し、次いで板をpH10.5の炭酸ナトリウムの水溶液でスプレー洗浄した。スプレー洗浄は30秒間続けた。この板を取り出し、乾燥した。次いで回路板を波動はんだ付け装置中に配置し、ここで露出した銅の区域にはんだを適用した。樹脂はんだとの接触による硬化したポリマーへの損傷は存在しなかつた。硬化したポリマーは、回路板上に、保護層として残つた。

#### 実施例 5

実施例3の手順を反復したが、ただし写真手段として、回路のラインの幅が6ミル(0.1524mm)でありかつ回路のラインの間隔が6ミル(0.1524mm)である回路のデザインを使用した。写真手段は、幅6ミル(0.1524mm)の透明区域で分離された一条例の幅6ミル(0.1524mm)の不透明区域を有するポリエステルフィルム

第3図は、はんだマスクの製造法の工程線図である。

第4図は、真空保持板上に配置した回路板ブランクの側面図である。

第5図は、後退可能なローラーコーターにより被覆されつつある回路板ブランクの側面図である。

第6図は、被覆された回路板ブランクと垂接な関係に下降させた写真手段の側面図である。

第7図は、硬化した液状ポリマーのある区域を示す、写真手段が後退した、回路板ブランクの側面図である。

第8図は、使用する非干渉性の平行にした光を図解する略線図である。

第9図は、第4図および第7図の成分を含有する単一ステーションの側面図である。

第10図は、第8図の単一ステーション装置の側面図である。

第11図は、第8図および第10図の装置の操作を段階的に実施するための、多ステーション装置の前面図である。

第12図は、造像中の回路板ブランクと空気ヤツプ関係にある、写真手段表面の平面図である。

第13図は、回路板ブランクを所定位置に保持する、プラテンアセンブリーの斜視図である。

第14図は、第13図のプラテンアセンブリーの線14-14に沿った断面図である。

10 プリント回路板ブランク

11 プラテン

11a 肩

12 ガイドおよび位置決めピン

13 孔

14 小さい孔

15 通用ローラー

16 トクターローラー

17

18

19

20

21

21a

22

22a

23

23a

25

26

27

28

29

30、31

32

液状ポリマーの被膜

空気ヤツプ

ネガ、写真手段、フィルム

ガラス板

硬化した固体ポリマー区域

透明区域

未硬化の液状ポリマー区域

不透明区域

ローラー

コンベヤーベルト

キャビネット、上の区画

キャビネットの下の区画

光源、ランプ、活性線源

逸気孔

真空ポンプ

管、真空ライン

ブラケット

33、34 駆動機構

35 固定ねじトラック

36 別の支持通路

37 写真手段アセンブリー

38 案内ブラケット

39 支持通路

40 チェーン

41 スプロケット

42 可逆モーター

43 駆動軸

44 調整可能ピン

45 コンベヤー機構、コンベヤーブラ

ケット

46 ソレノイド

47 モーター

47a ベルト

48 ポリマーのポンプおよび貯槽

48a

49

51

52

53

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

供給管

側面のブラケット

真空モニホールド

弁

接続ライン

アセンブリー

真空チャンネル

開口

磁石

内側区域

調整ピン、整合ピン

プラテンアセンブリー

チャンネル

孔

側壁

内壁

開口

67	外側チャンパー	98	ファンおよび通気システム
68、69、70	チャンパー	99	出口コンベヤー
80	回路板液状ポリマー被覆ステーション	100	未硬化のポリマー除去装置
	ヨン	101	露光金属をエッチングする区画
81	入力コンベヤー	102	硬化した液状ポリマーを除去する区画
82	ローラー		
83、84	ロール、ローラー	L	入射光
86	コンベヤー	A	半角
88a	予備露光区画	B	肩
88b	任意の後硬化オプション	B'	アンダーカット
89	プラテン	C	角度
90	露光区画		
91	上部	特許出願人	ダブリュー・アール・グレイス・アンド・カンパニー
92	下の区域	代理人	弁理士 小田島 平 吉
93	写真手段		
94	案内路およびエレベーター機構		
97	光源		

FIG. 1

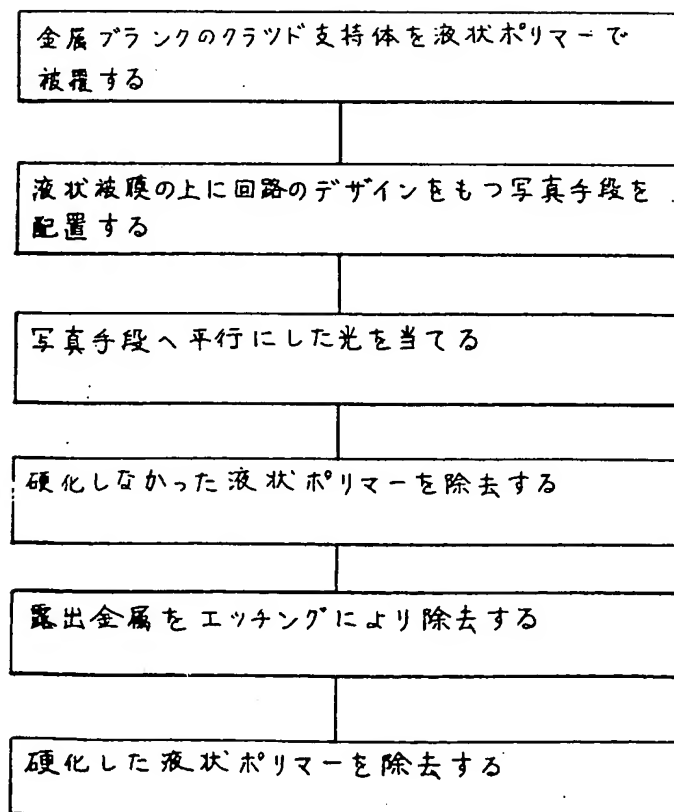


FIG. 2

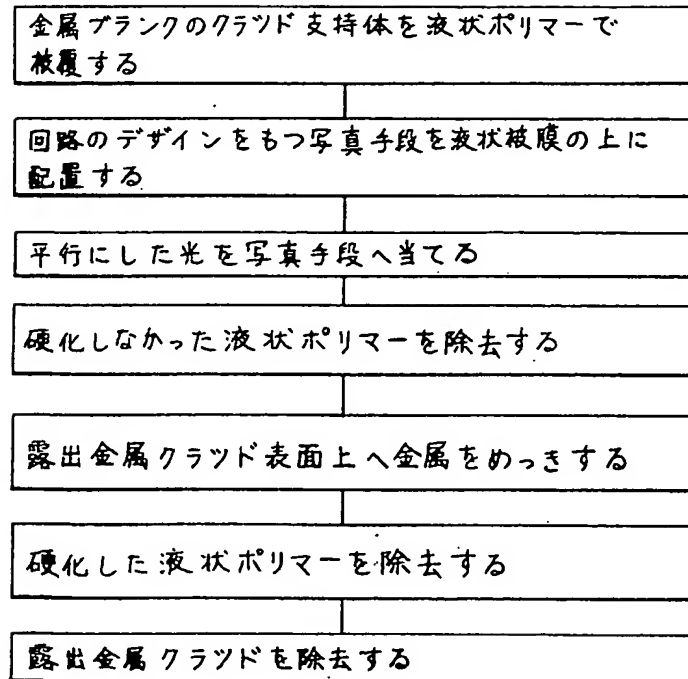
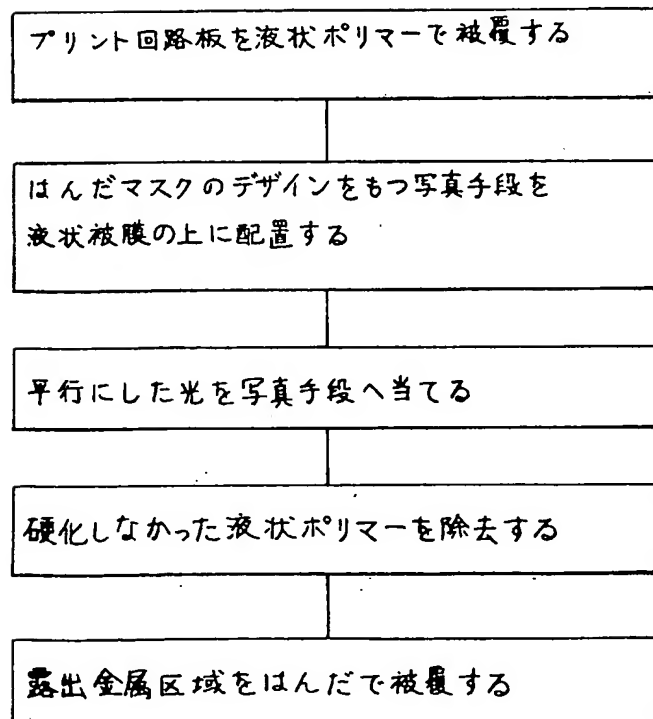
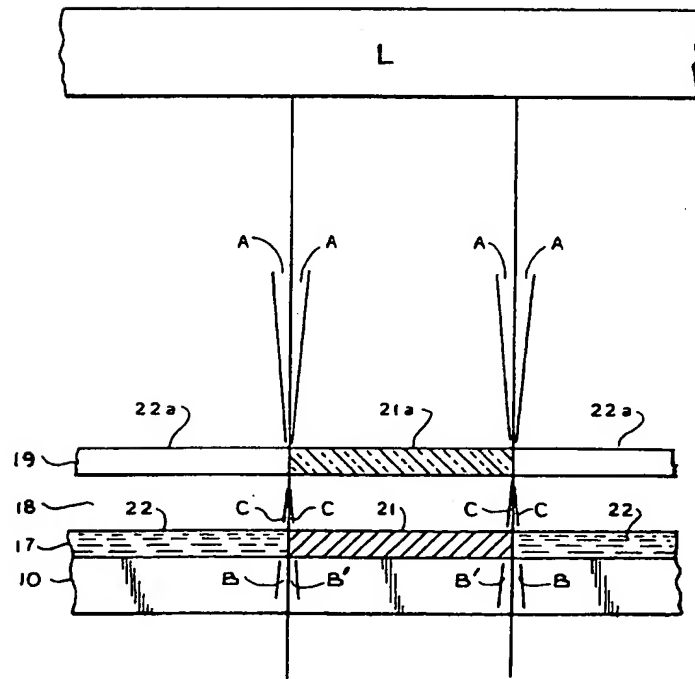
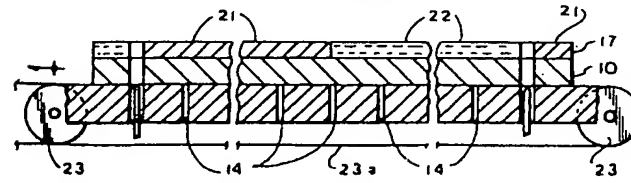
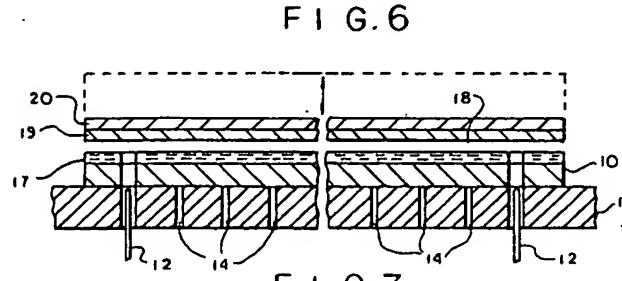
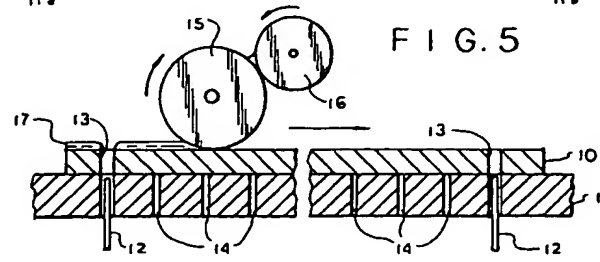
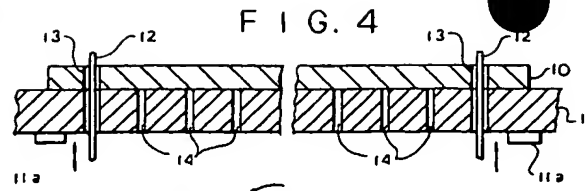


FIG. 3







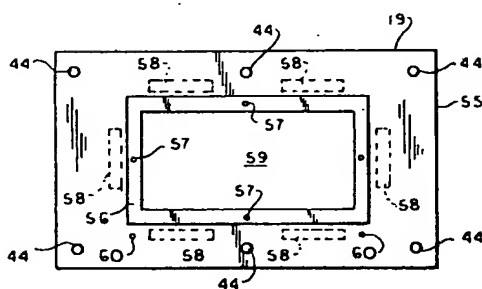
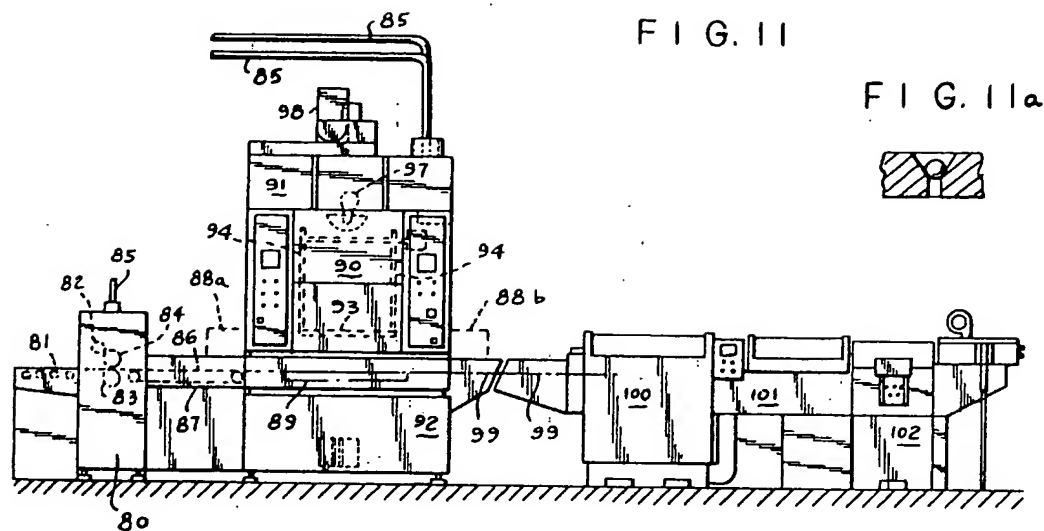


FIG. 12

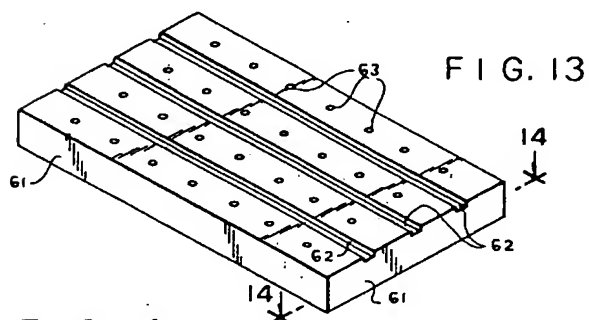
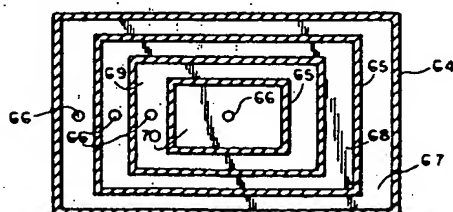


FIG. 14



手続補正書(方式)

第1頁第3行と第4行との間に、

昭和57年5月17日

「第11c図は、真空プラチン開閉の別法を示す

断面図である。」

を加入する。

特許庁長官 島田 春樹 殿

## 1. 事件の表示

昭和57年特許願第3546号

## 2. 発明の名称

プリント回路板の製造法および装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 アメリカ合衆国ニューヨーク州10036・ニューヨーク・  
アベニューオファアメリカズ 1114名 称 ダブリュー・アール・グレイス・アンド・  
(氏 名) カンパニー

## 4. 代理人 〒107

住 所 東京都港区赤坂1丁目9番15号  
日本自転車会館

氏 名(6078)弁護士 小田 島 平 吉



## 5. 補正命令の日付 昭和57年4月27日(発送日)

## 6. 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄

## 7. 補正の内容

別紙の通り

